

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年11月23日(23.11.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/199367 A1

(51) 国際特許分類:

H01S 3/067 (2006.01) *F21V 23/00* (2015.01)
A61N 5/067 (2006.01) *G02B 6/00* (2006.01)
F21V 8/00 (2006.01) *F21Y 115/30* (2016.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/064726

(22) 国際出願日: 2016年5月18日(18.05.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 株式会社島津製作所 (SHIMADZU CORPORATION) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 門倉 一智 (KADOKURA, Kazutomo); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町

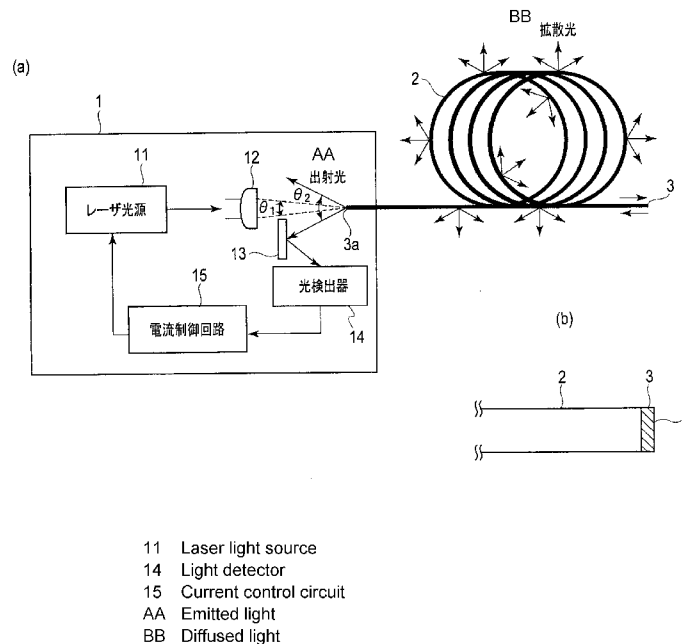
1番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP). 久光 守 (HISAMITSU, Mamoru); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP). 井上 和哉 (INOUE, Kazuya); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP). 西 亮祐 (NISHI, Ryosuke); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 三好 秀和, 外 (MIYOSHI, Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目2番8号 虎ノ門琴平タワー Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,

(54) Title: OPTICAL FIBER LASER MODULE, LIGHTING DEVICE, AND TREATMENT DEVICE

(54) 発明の名称: 光ファイバレーザモジュール、照明装置及び治療装置



(57) Abstract: An optical fiber laser module is provided with an optical fiber 2 for diffusing light, and a laser module housing 1 connected to the optical fiber 2. The laser module housing 1 is provided with a laser light source 11 that outputs laser light to the optical fiber 2, and a light detector 14 that detects laser light that has been wave guided through the full length of the optical fiber. The optical fiber 2 is provided with: a light incident part 3a provided inside the laser module housing, laser light from the laser light source 11 being incident on the light incident part 3a; and a terminal part 3 on

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

which is formed a reflective film 4 that reflects the laser light that was incident on the light incident part 3a and was wave guided through the full length of the optical fiber so as to return the laser light to the light incident part 3a.

(57) 要約: 光ファイバレーザモジュールは、光を拡散させる光ファイバ2と、前記光ファイバ2に接続されるレーザモジュール筐体1とを備える。前記レーザモジュール筐体1は、前記光ファイバ2にレーザ光を出力するレーザ光源11と、前記光ファイバ全長を導波したレーザ光を検出する光検出器14とを備える。前記光ファイバ2は、レーザモジュール筐体内に設けられ、前記レーザ光源11からのレーザ光を入射する光入射部3aと、前記光入射部3aに入射されて前記光ファイバ全長を導波したレーザ光を反射させて前記光入射部3aに戻すための反射膜4が形成された終端部3とを備える。

明 細 書

発明の名称：

光ファイバレーザモジュール、照明装置及び治療装置

技術分野

[0001] 本発明は、レーザ光源に光ファイバが接続された光ファイバレーザモジュール、照明装置及び治療装置に関し、特に、光ファイバからの拡散及び発光を利用した光ファイバレーザモジュールの構造に関する。

背景技術

[0002] レーザ光源に光ファイバが接続された光ファイバレーザモジュールが広く利用されている。さらに、近年では、次世代の新照明光源として、光ファイバからの発光を利用したレーザ照明が提案されている。

[0003] 具体的には、コーニング社が製造する光拡散ファイバ“Fibrance”と所望のレーザ光源とを組み合わせ、レーザ照明として利用可能である。“Fibrance”光拡散ファイバは、ファイバ内に入射されたレーザ光の約90%をファイバ周囲から外部へ拡散されるような構造となっている。なお、拡散されなかった残りの10%のレーザ光は、光ファイバ出射部から外部へ出射される。

[0004] 光拡散ファイバを使用した照明装置としては、特許文献1に記載された発光装置が知られている。この発光装置は、光ファイバの損傷時に危険なレーザ光が外部に放射されることを防止するために、光ファイバ出射部に検出器を設け、検出器で検出される光強度に応じてレーザ光源の駆動を制御している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2014-220245号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献 1 に記載された発光装置は、以下のような課題を有していた。即ち、照明光としては利用できない検出器などの外付け部品が光ファイバ先端に設けられていた。即ち、外観として、照明又は発光装置の邪魔にならないような検出器の配置を考慮する必要があった。

[0007] また、レーザ光源から光ファイバへのレーザ結合が 90%、光ファイバの拡散効率が 90% の場合、全体としてレーザ光の利用できる効率は、81% であった。

[0008] 本発明は、光検出器が照明の邪魔となることなく、より高い効率でレーザ光を利用できる安全かつコンパクトな光ファイバレーザモジュール、照明装置及び治療装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0009] 上記の課題を解決するために、本発明に係る光ファイバレーザモジュールは、光を拡散させる光ファイバと、前記光ファイバに接続されるレーザモジュール筐体とを備え、前記レーザモジュール筐体は、前記光ファイバにレーザ光を出力するレーザ光源と、前記光ファイバ全長を導波したレーザ光を検出する光検出器と、を備える。

[0010] また、前記光ファイバは、一方が前記レーザモジュール筐体内に導かれ、前記レーザ光源からのレーザ光を入射する光入射部と、他方は前記光入射部に入射されて前記光ファイバ全長を導波したレーザ光を反射させて前記光入射部に戻すための反射手段が形成された終端部とを備える。

発明の効果

[0011] 本発明の光ファイバレーザモジュールによれば、レーザモジュール筐体内に光検出器を備えるので、光検出器が照明の邪魔となることがなくなり、レーザモジュール筐体外の光ファイバ全域を発光光源として利用可能であり、機械部がないクリアな発光部として取り扱うことができる。

[0012] また、反射膜が、光入射部に入射されて光ファイバ全長を導波したレーザ光を反射させて光入射部に戻すので、レーザ光が復路する分の利用効率を向上させることができる。従って、より高い効率でレーザ光を利用できる安全

かつコンパクトな光ファイバレーザモジュール、照明装置及び治療装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図 1 は実施例 1 の光ファイバレーザモジュールの構成図である。

[図2]図 2 は実施例 2 の光ファイバレーザモジュールの構成図である。

[図3]図 3 は実施例 3 の光ファイバレーザモジュールの構成図である。

[図4]図 4 は実施例 4 の光ファイバレーザモジュールの構成図である。

[図5]図 5 は実施例 5 の光ファイバレーザモジュールの構成図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の実施形態に係る光ファイバレーザモジュールを図面を参照しながら詳細に説明する。

[0015] (実施例 1)

図 1 は実施例 1 の光ファイバレーザモジュールの構成図である。図 1 に示す光ファイバレーザモジュールは、光拡散ファイバ 2 と、光拡散ファイバ 2 が接続されるレーザモジュール筐体 1 とを備える。

[0016] レーザモジュール筐体 1 は、レーザ光源 1 1、集光レンズ 1 2、ミラー 1 3、光検出器 1 4、電流制御回路 1 5 を備えている。レーザ光源 1 1 は、レーザ光を集光レンズ 1 2 に出力する。集光レンズ 1 2 は、入射角度 $\theta 1$ で、レーザ光源 1 1 からのレーザ光を集光して、光拡散ファイバ 2 の光入射部 3 a に導く。即ち、レーザモジュール筐体 1 に接続された光拡散ファイバ 2 に光結合されている。

[0017] 光拡散ファイバ 2 は、一方がレーザモジュール筐体 1 内に導かれ、レーザ光源 1 1 からのレーザ光を入射する光入射部 3 a と、他方が光入射部 3 a に入射されて光ファイバ全長を導波したレーザ光を反射させて光入射部 3 a に戻すための反射膜 4 が形成された終端部 3 とを備え、光入射部 3 a に入射されたレーザ光を拡散させる。例えば、光拡散ファイバ 2 は、光入射部 3 a に入射されたレーザ光の 90% を外部に拡散させ、残りの 10% を光拡散ファイバ 2 の終端部 3 に導く。

- [0018] 終端部 3 には、光拡散ファイバ 2 からの導波光が反射するように任意の波長に対する高い反射膜 4（本発明の反射手段に対応）、例えば、反射率 $R = 99.9\%$ が塗布されている。反射膜 4 としては、例えば、 SiO_2 膜と Ta_2O_5 膜との誘電体薄膜を積層したものを例示することができる。
- [0019] なお、反射膜 4 が塗布されたものに加え、変形例として、特定波長を透過するフィルタ付きのミラーを含めても良い。
- [0020] 光入射部 3 a から出射されるレーザ光の角度は、 $\theta 2$ であり、出射光の出射角度 $\theta 2$ は入射角度 $\theta 1$ よりも大きい。このため、開口数 $\text{NA} 2$ は、開口数 $\text{NA} 1$ よりも大きく設定されている。
- [0021] ミラー 1 3 は、入射部 3 a からの出射光を反射させて光検出器 1 4 に導く。光検出器 1 4 は、例えば、フォトダイオードからなり、光拡散ファイバ 2 の全長を導波したレーザ光の光強度を検出する。
- [0022] 電流制御回路 1 5 は、光検出器 1 4 で検出された光強度に応じて、レーザ光源 1 1 に流す駆動電流を制御する。例えば、光拡散ファイバ 2 の損傷あるいは断線時には、光強度が著しく低下するため、電流制御回路 1 5 は、光検出器 1 4 で検出された光強度変化量を予め設定した値と比較することで、光拡散ファイバ 2 の異常と判断し、レーザ光源 1 1 を駆動するための駆動電流を停止してレーザ光源 1 1 のレーザ光を停止させる。
- [0023] このように構成された実施例 1 の光ファイバレーザモジュールによれば、光拡散ファイバ 2 が光入射部 3 a に入射されたレーザ光の 90% を外部に拡散させ、残りの 10% のレーザ光を光拡散ファイバ 2 の終端部 3 に塗布された反射膜 4 で反射させて、光拡散ファイバ 2 内を往復させることで、光の拡散に利用できる。このため、結合レーザ光の 99% が利用でき、効率を向上させることができる。
- [0024] また、レーザモジュール筐体 1 内に光検出器 1 4 を備えるので、光検出器 1 4 が照明の邪魔となることなく、レーザモジュール筐体 1 外の光ファイバ全域を発光光源として利用可能であり、機械部がないクリアな発光部として取り扱うことができる。

[0025] 従って、より高い効率でレーザ光を利用できる安全かつコンパクトな光ファイバレーザモジュールを提供することができる。

[0026] (実施例 2)

図 2 は実施例 2 の光ファイバレーザモジュールの構成図である。図 2 に示す実施例 2 の光ファイバレーザモジュールは、光入射部 3 a と光出射部 3 b とを有する U 字形状の光拡散ファイバ 2 a を用いたことを特徴とする。光入射部 3 a と光出射部 3 b とは、レーザモジュール筐体 1 a 内に備えられる。

[0027] 光入射部 3 a は、レーザ光源 1 1 からのレーザ光を集光レンズ 1 2 を介して入射する。光出射部 3 b は、光入射部 3 a に入射されて光拡散ファイバ全長を導波したレーザ光を出射する。

[0028] さらに、レーザモジュール筐体 1 a は、凹面ミラー 1 6 を備えている。凹面ミラー 1 6 は、本発明の反射部材に相当し、凹面をなす部分に反射膜 1 6 a が塗布され、反射膜 1 6 a により光出射部 3 b からのレーザ光を反射させて光出射部 3 b を介して光入射部 3 a に戻す。反射膜 1 6 a の反射率は、例えば、99.9%である。凹面ミラー 1 6 は、光出射部 3 b からのレーザ光の一部を光検出器 1 4 に出力する。

[0029] 光検出器 1 4、電流制御回路 1 5 の動作及び機能は、図 1 に示すものと同じであるので、その説明は省略する。

[0030] このように構成された実施例 2 の光ファイバレーザモジュールによれば、光拡散ファイバ 2 a が光入射部 3 a に入射されたレーザ光の 90% を外部に拡散させ、残りの 10% を光拡散ファイバ 2 a の光出射部 3 b から出射する。

[0031] すると、光出射部 3 b から出射されたレーザ光は、凹面ミラー 1 6 で反射されて、光拡散ファイバ 2 a 内を往復される。このため、光の拡散に利用できるため、結合レーザ光の 99% が利用でき、効率を向上させることができる。従って、実施例 2 の光ファイバレーザモジュールにおいても、実施例 1 の光ファイバレーザモジュールの効果と同様な効果が得られる。

[0032] また、光拡散ファイバ 2 a が光入射部 3 a と光出射部 3 b との両端部を備

えることで、両端面からのレーザ光入射方式とすることができ、レーザ光源 2 ユニット分の光量を備えることができる。

[0033] また、実施例 2 の光ファイバレーザモジュールは、実施例 1 の光ファイバレーザモジュールの反射膜 4 を透過してしまうほどにレーザ光強度が大きい場合に、安全対策として好適である。

[0034] なお、図 2 に示す光検出器 14 でレーザ光を検出する方法以外に、光拡散ファイバ 2 a の終端部辺りから拡散される拡散光を検知しても良い。

[0035] (実施例 3)

図 3 は実施例 3 の光ファイバレーザモジュールの構成図である。図 3 に示すレーザモジュール筐体 1 b は、レーザ R 光源（赤色光源）11c、レーザ G 光源（緑色光源）11a、レーザ B 光源（青色光源）11b、集光レンズ 12a、12b、ミラー 13a、13b、光検出器 14a、14b、電流制御回路 15a、ミラー 17 を備える。

[0036] 光拡散ファイバ 2 a は、U 字形状をなし、第 1 入射端部 4 a と第 2 入射端部 4 b を備える。第 1 入射端部 4 a と第 2 入射端部 4 b は、レーザモジュール筐体 1 b 内に設けられている。

[0037] 白色の照明光を得るために、レーザ光源として、光レーザ R 光源 11c、レーザ G 光源 11a、レーザ B 光源 11b を光拡散ファイバ 2 a に光結合させる。

[0038] レーザ G 光源 11a は、波長 λ が 532 nm であり、緑色レーザ光をミラー 17 を介して集光レンズ 12a に出力する。レーザ B 光源 11b は、波長 λ が 450 nm であり、青色レーザ光をミラー 17 を介して集光レンズ 12a に出力する。集光レンズ 12a は、ミラー 17 からの緑色レーザ光と青色レーザ光を集光して第 1 入射端部 4 a に導く。

[0039] レーザ R 光源 11c は、波長 λ が 640 nm であり、赤色レーザ光を集光レンズ 12b に出力する。集光レンズ 12b は、レーザ R 光源 11c からの赤色レーザ光を集光して第 2 入射端部 4 b に導く。各々の光源 11a ~ 11c は、所望の波長帯の光が得られるようにレーザダイオードや固体レーザを

使用できる。

[0040] 光検出器 14 a は、ミラー 13 a を介して光拡散ファイバ 2 a からのレーザ光の光強度を検出する。光検出器 14 b は、ミラー 13 b を介して光拡散ファイバ 2 a からのレーザ光の光強度を検出する。

[0041] 電流制御回路 15 a は、光検出器 14 a からのレーザ光の光強度と光検出器 14 b からのレーザ光の光強度とに応じて、レーザ G 光源 11 a、レーザ B 光源 11 b、レーザ R 光源 11 c に流す駆動電流を制御する。

[0042] このように構成された実施例 3 の光ファイバレーザモジュールによれば、レーザ G 光源 11 a からの緑色レーザ光とレーザ B 光源 11 b からの青色レーザ光とが第 1 入射端部 4 a に入射されて、光拡散ファイバ 2 a で光拡散される。また、レーザ R 光源 11 c からの赤色レーザ光は、第 2 入射端部 4 b に入射されて、光拡散ファイバ 2 a で光拡散される。このため、白色光が得られる。

[0043] また、実施例 3 のレーザ G 光源 11 a、レーザ B 光源 11 b、レーザ R 光源 11 c の場合、波長による集光時の収差を考慮し、波長差の小さいレーザ G 光源 11 a 及びレーザ B 光源 11 b と、レーザ R 光源 11 c とに光源を分けて、光拡散ファイバ 2 a に結合させている。このように構成することにより、光拡散ファイバ 2 a への結合効率を向上させることができる。

[0044] なお、波長の近い組み合わせで、レーザ G 光源 11 a 及びレーザ R 光源 11 c と、レーザ B 光源 11 b とに光源を分けて、光拡散ファイバ 2 a に結合させても良い。

[0045] また、終端部である第 1 入射端部 4 a と第 2 入射端部 4 b とで光拡散ファイバ 2 a が折り返されるため、最終的な照明光の利用効率を高めることができる。

[0046] なお、光検出器による光検出は、1 箇所でも実施してもよく、R G B の波長に対応させて複数の光検出器で実施しても良い。

[0047] (実施例 4)

図 4 は実施例 4 の光ファイバレーザモジュールの構成図である。実施例 4

の光ファイバレーザモジュールは、実施例１の光ファイバレーザモジュールのレーザモジュール筐体内に、さらに、レーザＲ光源１１ｃ、レーザＧ光源１１ａ、レーザＢ光源１１ｂ、ミラー１８ａ～１８ｃを備えることを特徴とする。

[0048] ミラー１８ａ～１８ｃは、集光レンズ１２の中心軸上に設けられている。ミラー１８ａは、レーザＧ光源１１ａからの緑色レーザ光を反射させてミラー１８ｂ、１８ｃを介して集光レンズ１２に出力する。ミラー１８ｂは、レーザＢ光源１１ｂからの青色レーザ光を反射させてミラー１８ｃを介して集光レンズ１２に出力する。ミラー１８ｃは、レーザＲ光源１１ｃからの赤色レーザ光を反射させて集光レンズ１２に出力する。

[0049] 集光レンズ１２は、赤色レーザ光、緑色レーザ光、青色レーザ光を光拡散ファイバ２に入射させる。

[0050] 従って、実施例４の光ファイバレーザモジュールにおいても、実施例１及び実施例３の光ファイバレーザモジュールの効果と同様な効果が得られる。

[0051] （実施例５）

図５は実施例５の光ファイバレーザモジュールの構成図である。実施例５の光ファイバレーザモジュールは、実施例２の光ファイバレーザモジュールのレーザモジュール筐体内に、さらに、レーザＲ光源１１ｃ、レーザＧ光源１１ａ、レーザＢ光源１１ｂ、ミラー１８ａ～１８ｃを備えることを特徴とする。

[0052] ミラー１８ａ～１８ｃは、集光レンズ１２の中心軸上に設けられている。ミラー１８ａは、レーザＧ光源１１ａからの緑色レーザ光を反射させてミラー１８ｂ、１８ｃを介して集光レンズ１２に出力する。ミラー１８ｂは、レーザＢ光源１１ｂからの青色レーザ光を反射させてミラー１８ｃを介して集光レンズ１２に出力する。ミラー１８ｃは、レーザＲ光源１１ｃからの赤色レーザ光を反射させて集光レンズ１２に出力する。

[0053] 集光レンズ１２は、赤色レーザ光、緑色レーザ光、青色レーザ光を光拡散ファイバ２ａに入射させる。

[0054] 従って、実施例5の光ファイバレーザモジュールにおいても、実施例2及び実施例3の光ファイバレーザモジュールの効果と同様な効果が得られる。

[0055] なお、実施例1乃至5の光ファイバレーザモジュールには、レーザモジュール筐体1と光拡散ファイバ2とを接続するコネクタ部として、光ファイバ着脱に対して安全シャッタが備えられたコネクタを使用するのが好適である。さらに、曲げファイバを利用した非動力式のコネクタを使用することが好適である。

[0056] (光ファイバレーザモジュールを用いた各種の装置)

本発明の光ファイバレーザモジュールを搭載し、光拡散ファイバ2からの拡散光を照明として利用する照明装置は、安全面が確保されたまま、利用効率が高く、コンパクトな装置が実現可能である。

[0057] この照明装置は、イルミネーション等の商業や建築用途、工業用途（作業支援用照明）、医療用照明やアトピー性の皮膚炎の治療等をレーザ治療装置の一種であるレーザセラピーとして利用可能である。

[0058] 次に、光ファイバレーザモジュールを用いた照明装置、治療装置の構成について説明する。

[0059] 照明装置は、レーザモジュール筐体1と、光拡散ファイバ2とを有する。治療装置は、レーザモジュール筐体1と、光拡散ファイバ2と、図示しないレーザ治療部とを有する。レーザ治療部は、光拡散ファイバ2から出力されるレーザ光を用いて治療対象物を治療する。

産業上の利用可能性

[0060] 本発明は、レーザ照明装置、レーザ治療装置等に適用可能である。

請求の範囲

- [請求項1] 光を拡散させる光ファイバと、
前記光ファイバに接続されるレーザモジュール筐体とを備え、
前記レーザモジュール筐体は、
前記光ファイバにレーザ光を出力するレーザ光源と、
前記光ファイバ全長を導波したレーザ光を検出する光検出器と、
を備える光ファイバレーザモジュール。
- [請求項2] 前記光ファイバは、一方が前記レーザモジュール筐体内に導かれ、
前記レーザ光源からのレーザ光を入射する光入射部と、
他方は前記光入射部に入射されて前記光ファイバ全長を導波したレーザ光を反射させて前記光入射部に戻すための反射手段が形成された終端部と、
を備える請求項1記載の光ファイバレーザモジュール。
- [請求項3] 前記光ファイバは、前記レーザ光源からのレーザ光を入射する光入射部と、
前記光入射部に入射されて前記光ファイバ全長を導波したレーザ光を出射する光出射部とを備え、
前記レーザモジュール筐体は、前記光入射部と、前記光出射部と、
前記光出射部からのレーザ光を反射させて前記光出射部を介して前記光入射部に戻すための反射部材とを備える請求項1記載の光ファイバレーザモジュール。
- [請求項4] 前記光ファイバは、前記レーザモジュール筐体内に設けられた第1入射端部と第2入射端部とを備え、
前記レーザ光源は、赤色光源、緑色光源、青色光源からなり、
前記赤色光源、前記緑色光源、前記青色光源のいずれかの光源が前記第1入射端部にレーザ光を入射し、前記赤色光源、前記緑色光源、前記青色光源から前記いずれかの光源を除いた残りの光源が前記第2入射端部にレーザ光を入射する請求項1記載の光ファイバレーザモジュール。

ジュール。

[請求項5] 前記レーザ光源は、赤色光源、緑色光源、青色光源からなり、各光源のレーザ光が前記光入射部に入射される請求項2又は請求項3記載の光ファイバレーザモジュール。

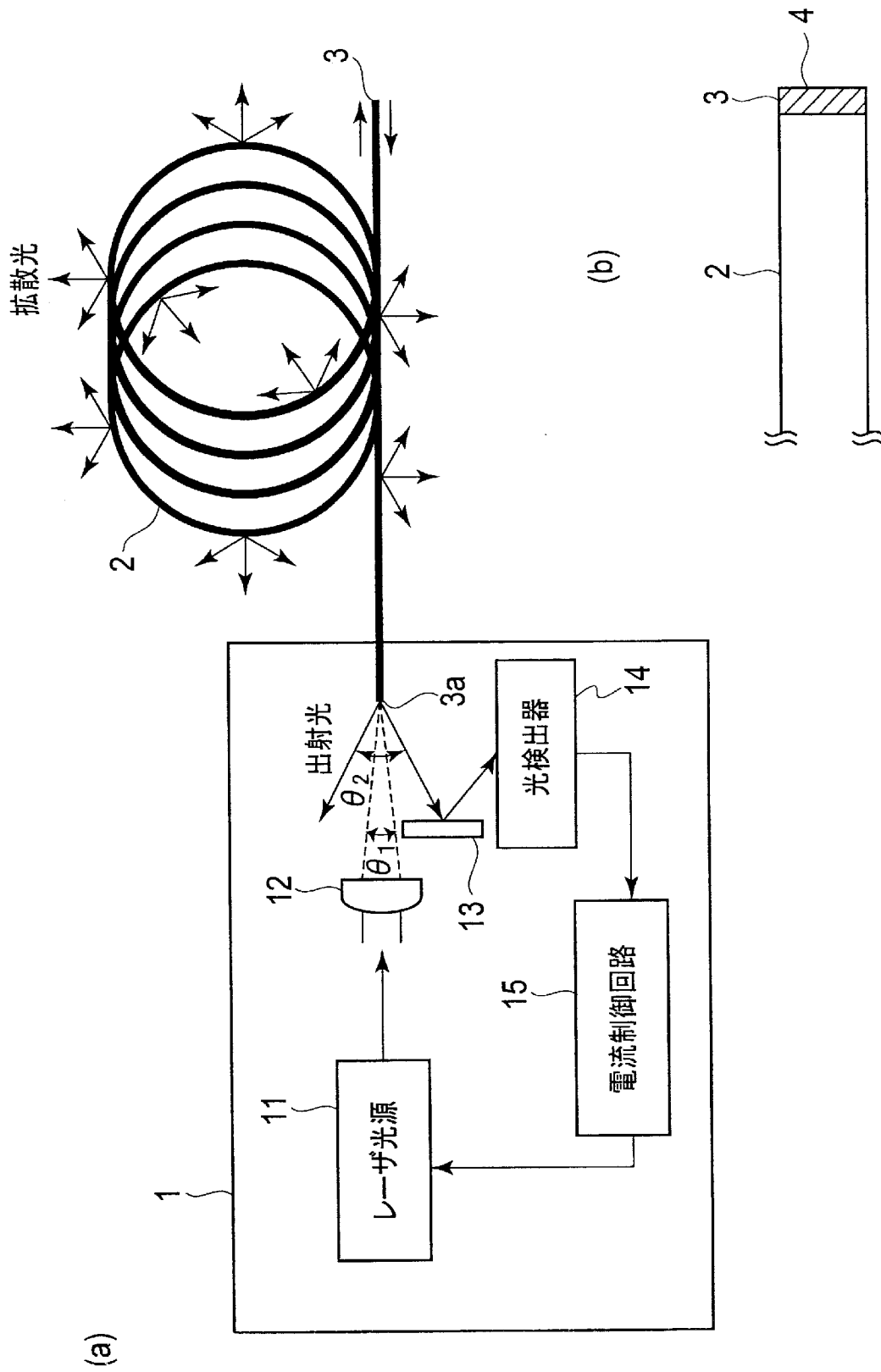
[請求項6] 請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載の光ファイバレーザモジュールを備える照明装置。

[請求項7] 請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載の前記光ファイバを備えた光ファイバレーザモジュールと、

前記光ファイバから出力されるレーザ光を用いて治療対象物を治療するレーザ治療部と、

を備える治療装置。

[図1]



1a

11

レーザー光源

12

3a

2a

15

電流制御回路

16

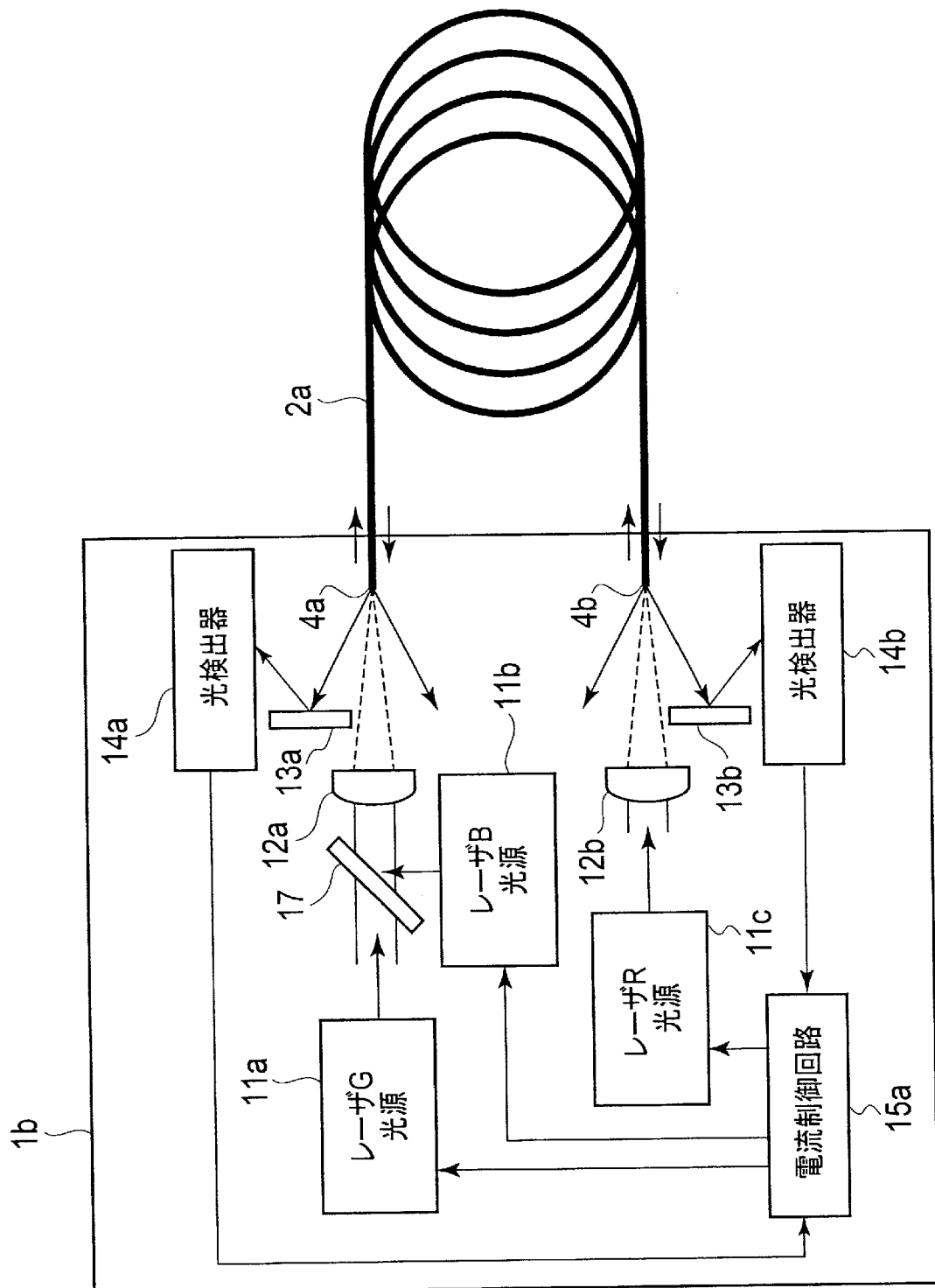
3b

16a

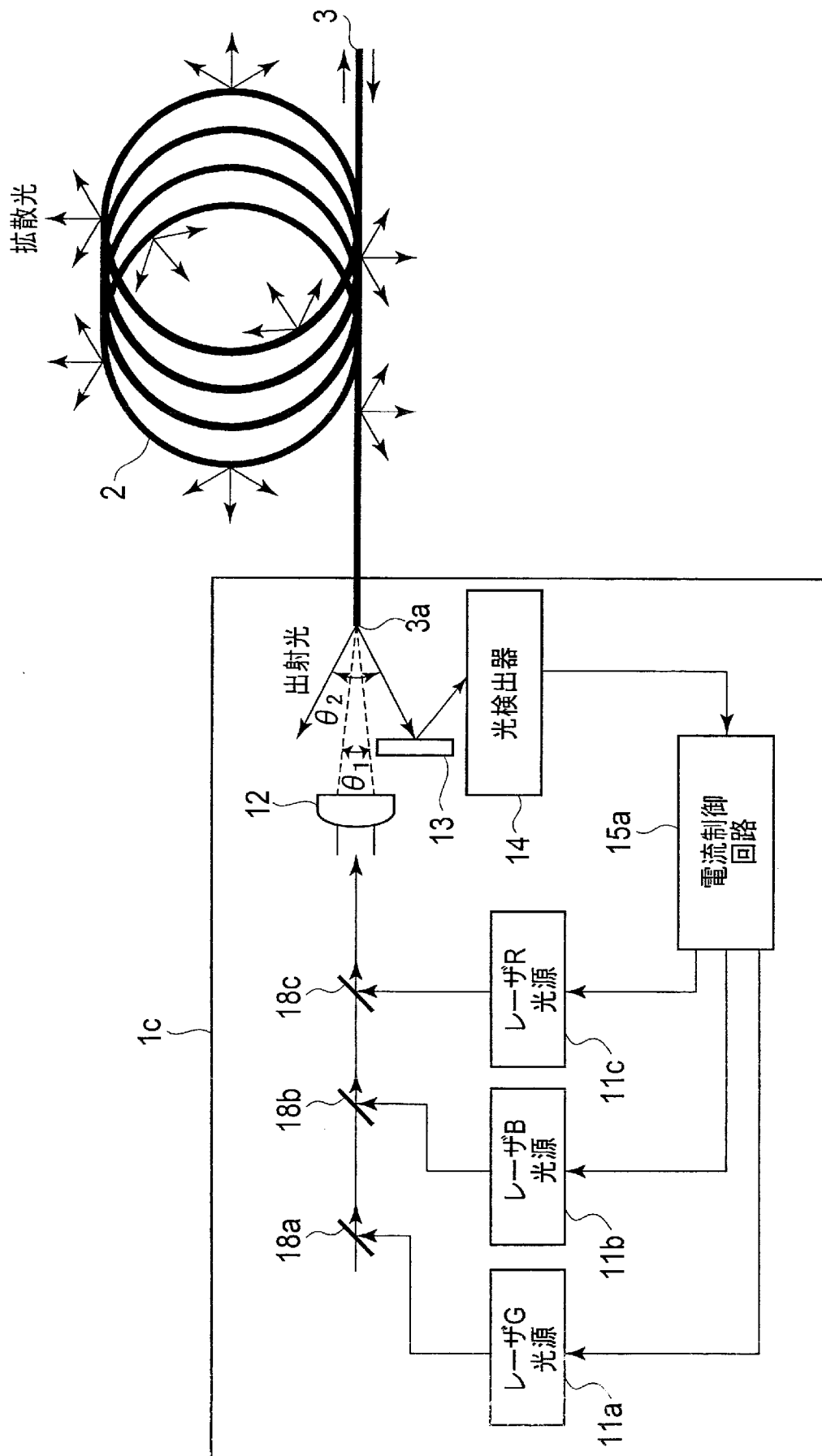
14

光検出器

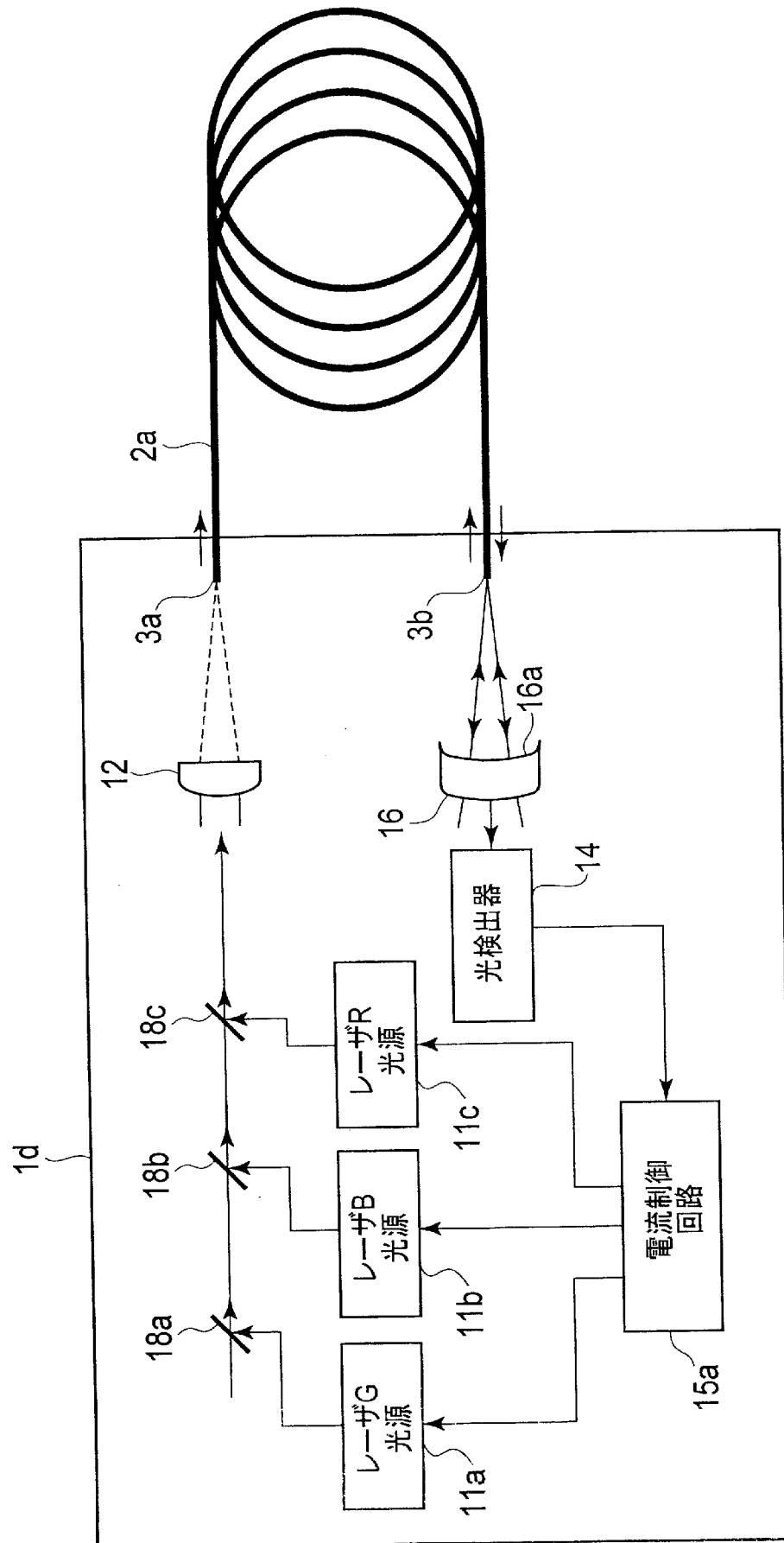
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/064726

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01S3/067(2006.01)i, A61N5/067(2006.01)i, F21V8/00(2006.01)i, F21V23/00(2015.01)i, G02B6/00(2006.01)i, F21Y115/30(2016.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01S3/067, A61N5/067, F21V8/00, F21V23/00, G02B6/00, F21Y115/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JSTPlus/JST7580 (JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2014-220245 A (Osram Opto Semiconductors GmbH), 20 November 2014 (20.11.2014), paragraphs [0045] to [0051], [0054] to [0056]; fig. 1, 2, 5 & US 2010/0066254 A1 paragraphs [0054] to [0060], [0064] to [0066]; fig. 1, 2, 5 & WO 2008/077380 A1 & EP 2104872 A1 & DE 102006061164 A1 & CN 101568865 A & KR 10-2009-0101247 A & TW 200846602 A	1-3, 5-7 4
Y A	JP 2006-292424 A (Toshiba Corp.), 26 October 2006 (26.10.2006), paragraphs [0013] to [0017]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-3, 5-7 4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 August 2016 (04.08.16)

Date of mailing of the international search report
16 August 2016 (16.08.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/064726

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2003-10205 A (Terumo Corp., Olympus Optical Co., Ltd.), 14 January 2003 (14.01.2003), paragraphs [0015] to [0020], [0030], [0031]; fig. 6 (Family: none)	7 4
A	JP 51-83546 A (Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH), 22 July 1976 (22.07.1976), entire text; all drawings & US 4070118 A & GB 1524249 A & DE 2457930 A1 & FR 2293709 A	1-7
A	JP 60-233525 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 20 November 1985 (20.11.1985), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 62-196608 A (Asahi Optical Co., Ltd.), 31 August 1987 (31.08.1987), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01S3/067(2006.01)i, A61N5/067(2006.01)i, F21V8/00(2006.01)i, F21V23/00(2015.01)i,
G02B6/00(2006.01)i, F21Y115/30(2016.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01S3/067, A61N5/067, F21V8/00, F21V23/00, G02B6/00, F21Y115/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JSTPlus/JST7580 (JDreamIII)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2014-220245 A (オスラム オプト セミコンダクターズ ゲゼル ルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング) 2014. 11. 20, [0 0 4 5] - [0 0 5 1]、[0 0 5 4] - [0 0 5 6]、図 1、2、 5 & US 2010/0066254 A1 [0054]-[0060], [0064]-[0066], Fig. 1, 2, 5 & WO 2008/077380 A1 & EP 2104872 A1 & DE 102006061164 A1 & CN 101568865 A & KR 10-2009-0101247 A & TW 200846602 A	1-3, 5-7 4

☑ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 4 . 0 8 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

1 6 . 0 8 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

林 祥恵

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5

2 K

4 0 8 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2006-292424 A (株式会社東芝) 2006. 10. 26, 段落 [0013] － [0017]、図1、2 (ファミリーなし)	1-3, 5-7 4
Y A	JP 2003-10205 A (テルモ株式会社、オリンパス光学工業株式会社) 2003. 01. 14, 段落 [0015] － [0020]、[0030]、[0031]、図6 (ファミリーなし)	7 4
A	JP 51-83546 A (リツエントツイア・パテント・フエルヴァルツングス・ ゲゼルシャフト・ミット・ベシュレンクテル・ハフツング) 1976. 07. 22, 全文、全図 & US 4070118 A & GB 1524249 A & DE 2457930 A1 & FR 2293709 A	1-7
A	JP 60-233525 A (住友電気工業株式会社) 1985. 11. 20, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 62-196608 A (旭光学工業株式会社) 1987. 08. 31, 全文、全図 (フ ァミリーなし)	1-7